

Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteras de interesse veterinário em



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0103-9865
Setembro, 2008*

Documentos 125

Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteras de interesse veterinário em laboratório

Luciana Gatto Brito
Márcia Cristina de Sena Oliveira
Rodrigo Giglioti
Fábio da Silva Barbieri
Francelino Goulart da Silva Netto
Ana Carolina de Souza Chagas
Orlyson de Oliveira Celestino

Porto Velho, RO
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409
www.cpafro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Cléber de Freitas Fernandes*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Abadio Hermes Vieira

André Rostand Ramalho

Luciana Gatto Brito

Michelliny de Matos Bentes-Gama

Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

1ª edição

1ª impressão (2008): 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia

Manual de identificação, importância e manutenção de colônias
estoque de dípteros de interesse veterinário em laboratório/
Luciana Gatto Brito ... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa
Rondônia, 2008.
25 p. -- (Documentos / Embrapa Rondonia, ISSN 0103-9865;
125).

1. Sanidade Animal. 2. Ectoparasitas. 3. Bovinos. I. Brito,
Luciana Gatto. II. Oliveira, Márcia Cristina de Sena. III. Gigliotti,
Rodrigo. IV. Barbieri, Fábio da Silva. V. Silva Neto, Francelino
Goulart da. VI. Chagas, Ana Carolina de Souza. VII. Celestino,
Orlyson de Oliveira. VIII. Título. IX. Série.

CDD(21.ed.) 636.089

© Embrapa - 2008

Autores

Luciana Gatto Brito

Médica Veterinária, D.Sc. em Ciências Veterinárias - Parasitologia, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, luciana@cpafro.embrapa.br

Márcia Cristina de Sena Oliveira

Médica Veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos- SP, marcia@cppse.embrapa.br

Rodrigo Giglioti

Biólogo, Mestrando em Zootecnia da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP, rodrigogiglioti@yahoo.com.br

Fábio da Silva Barbieri

Médico Veterinário, D.Sc. em Ciências Veterinárias - Parasitologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, fabio@cpafro.embrapa.br

Francelino Goulart da Silva Netto

Médico Veterinário, M.Sc. em Doenças Parasitárias de Ruminantes pesquisador da Embrapa Rondônia, goulart@cpafro.embrapa.br

Ana Carolina de Souza Chagas

Bióloga, D.Sc. Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, carolina@cppse.embrapa.br

Orlyson de Oliveira Celestino

Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Rondônia, graduando em Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Aparício Carvalho – FIMCA, orlyson_mv@yahoo.com.br

Sumário

Introdução	7
Classificação taxonômica da ordem Diptera	8
Dípteras de interesse veterinário.....	9
Muscídeos	9
<i>Musca domestica</i>	9
<i>Stomoxys calcitrans</i>	13
Dípteras produtores de miíases	16
<i>Dermatobia hominis</i>	16
<i>Cochliomyia hominivorax</i>	20
Referências	25

Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteras de interesse veterinário em laboratório

Luciana Gatto Brito

Márcia Cristina de Sena Oliveira

Rodrigo Giglioti

Fábio da Silva Barbieri

Francelino Goulart da Silva Netto

Ana Carolina de Souza Chagas

Orlyson de Oliveira Celestino

Introdução

O Brasil possui o principal rebanho bovino comercial do mundo com cerca de 191,2 milhões de cabeças. A busca de eficiência, redução de custos de produção, aumento de produtividade e lucratividade, constituem hoje a proposta de gestão da maioria dos produtores brasileiros. Para que o Brasil possa se estabelecer como um grande exportador de carne, existe a necessidade de aprimoramento da qualidade sanitária dos seus produtos, que é a principal demanda dos grandes mercados. O controle adequado das miíases e dos ectoparasitas que acometem os bovinos pode representar um avanço considerável na melhoria da qualidade dos produtos de origem animal, principalmente do couro.

Ectoparasitas de interesse veterinário causam grandes perdas na produção animal, seja pela ação espoliadora direta ou pelo incômodo que causam, além do potencial risco de veiculação de patologias que podem ser introduzidas nos rebanhos.

Dípteras, tanto os produtores de miíases, hematófagos ou foréticos, são ectoparasitas que merecem especial destaque no manejo sanitário de sistemas pecuários, uma vez que atuam como vetor mecânico e biológico de diversos patógenos, além da parasitemia que determinam.

A sinantropia, fenômeno ecobiológico relacionado à capacidade de adaptação de diferentes espécies de dípteras caliptrados à novos ambientes criados pela presença humana, viabiliza o desenvolvimento de formas imaturas de dípteras em substratos advindos da atividade antrópica, os quais variam do lixo orgânico produzido em áreas urbanas até aqueles criados por práticas agrícolas, especialmente as relacionadas com o manejo e o cuidado com os animais domésticos. Como exemplos de dípteras sinantrópicos podemos citar a *Musca domestica*, a *Chrisomya* spp e a *Lucilia* spp.

Os dípteras simbovinos são aqueles ligados ao homem através dos excretas de animais domésticos, principalmente herbívoros, sendo representados pelas espécies *Stomoxys*

calcitrans e *Haematobia irritans*. Dípteros produtores de miíases representam importantes parasitoses para sistemas pecuários, determinando grandes prejuízos à bovinocultura, como o caso da desvalorização do couro causada pela presença de *Dermatobia hominis* e, até a morte de animais, como é o caso das miíases crateriformes produzidas por *Cochliomyia hominivorax*.

Classificação taxonômica da ordem Diptera

A ordem Diptera constitui uma das maiores ordens de insetos e seus representantes são abundantes tanto em indivíduos quanto em espécies, além de grande parte das espécies apresentar distribuição cosmopolita.

A maioria dos dípteros distingue-se prontamente dos outros insetos alados por possuir somente um par de asas, correspondente ao par anterior, transformando-se o par posterior em pequenas estruturas clavadas denominadas halteres, que funcionam como órgãos de equilíbrio.

A ordem Diptera pode ser dividida em duas sub-ordens: Nematocera e Brachycera. A sub-ordem Brachycera reúne aqueles dípteros que possuem antenas com três a cinco segmentos, sendo que o último segmento pode ser anelado ou portar uma arista. Dentro de Brachycera e da infra-ordem Muscomorpha (Antiga sub-ordem Cyclorrapha) está inserida a super-família Muscoidea, conhecidos como dípteros superiores ou dípteros muscóides, e onde se encontram as espécies de maior interesse veterinário, conforme representado na Fig. 1.

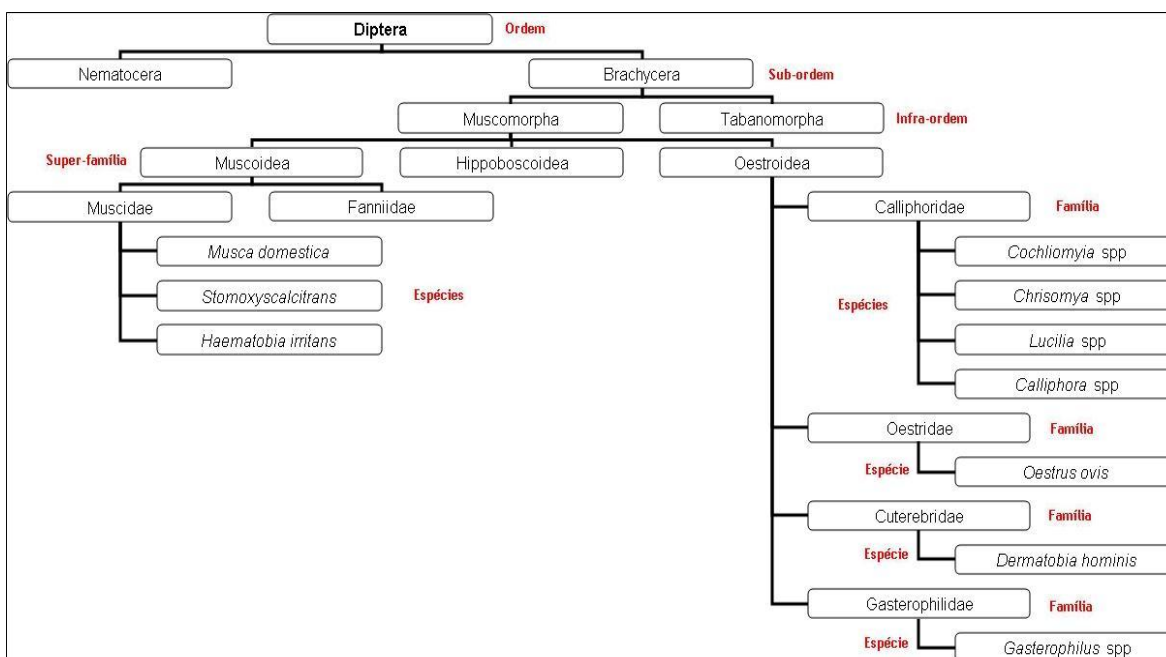


Fig. 1. Classificação taxonômica da ordem Díptera destacando as espécies de maior interesse veterinário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dípteras de interesse veterinário

Muscídeos

Musca domestica

Características

A mosca doméstica, *M. domestica*, é uma espécie cosmopolita que teve sua dispersão e distribuição pelo mundo favorecida pela capacidade da espécie em se adaptar às transformações do ambiente natural causadas pelo homem e a habilidade de proliferar tanto no meio urbano quanto no meio rural. Nas cidades, a mosca doméstica infesta residências e locais de trabalho, causando incômodos e danos para a população, enquanto que no meio rural atua como vetor biológico e mecânico de uma série de agentes patogênicos, além de funcionar como forético para os ovos de *D. homonis*.

A mosca doméstica é uma espécie que apresenta alta sinantropia e tem sido apontada como responsável pela transmissão de mais de 60 categorias de patógenos para o homem, animais domésticos e silvestres e por isso, é uma espécie de grande interesse médico-sanitário. Sua ocorrência, distribuição e predominância nas áreas urbanas e rurais são favorecidas pela capacidade de se desenvolver em quase todos os tipos de matéria orgânica em fermentação, como:

- Zonas rurais
 - Fezes de eqüinos, bovinos e suínos.
 - Produtos das granjas de aves poedeiras, restos de ração animal.
- Zonas urbanas
 - Fezes humanas.
 - Fossas abertas.
 - Aterros sanitários.

Identificação

Adultos de *M. domestica* apresentam tórax com coloração cinza-amarelado a cinza-escuro e quatro faixas longitudinais negras no mesotono; 4^a veia longitudinal alar (M1 + 2) curvada, formando cotovelo; abdômen amarelado com uma faixa mediana longitudinal dorsal negra. A diferenciação sexual entre os adultos se faz de forma simples e rápida através dos olhos, uma vez que os machos apresentam olhos holópticos, isso é se apresentam bem próximos em vista dorsal, enquanto que nas fêmeas, os olhos são dicópticos, se apresntam separados em vista dorsal (Fig. 2).

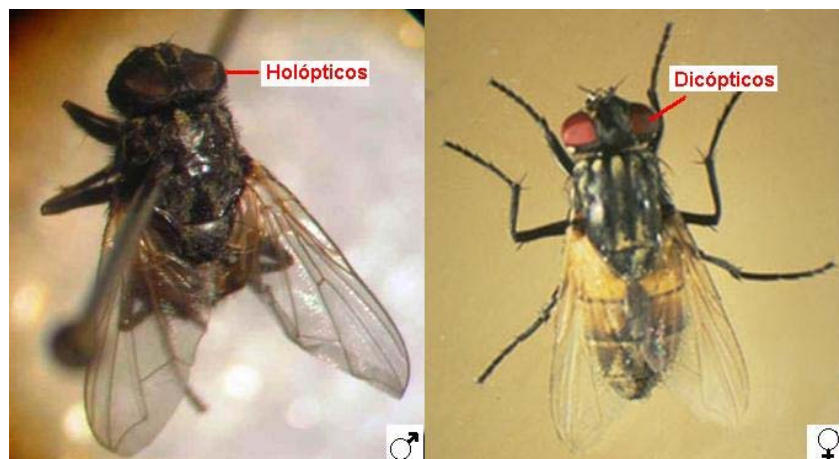


Fig. 2. Vista dorsal de exemplares adultos de *Musca domestica* evidenciando a posição dos olhos utilizada na caracterização sexual.

Fonte: Musca ..., 2008.

Importância veterinária

Os adultos de *M. domestica* apresentam grande capacidade de voo e têm hábitos diurnos, procurando locais bem iluminados e quentes para se estabelecerem. A mosca doméstica é atraída tanto pelo lixo e esterco como pelo leite, substâncias açucaradas, frutas e outros alimentos humanos, sendo um inseto comensal que freqüenta uma série de substratos como carniças, secreções biológicas e fezes, acaba por contaminar a água e o alimento, que muitas vezes são consumidos pelo homem.

O transporte de agentes patogênicos é favorecido pelo aparelho bucal sugador-lambedor (Fig. 3), onde a mosca ao se alimentar regurgita saliva e gotículas de líquido presente em seu aparelho digestivo a fim de dissolver o material do qual pretende se alimentar, além de regurgitar, a mosca também defeca ao se alimentar, contaminando tudo aquilo de que se alimenta. As peças bucais e a extremidade das pernas de *M. domestica* são estruturas que favorecem o transporte de agentes patogênicos e ovos de helmintos, uma vez que os pêlos presentes nas pernas propiciam a aderência de patógenos como bactérias e ovos de helmintos e estes passam a ser transportados pela mosca.

Outro fato que facilita a veiculação de patógenos pelo inseto adulto é a inconstância em se estabelecer num local definido, mudando rapidamente de locais com a presença da matéria orgânica em decomposição (lixo, saídas de esgoto, aterros sanitários, etc.) para o interior das residências, onde podem estar expostos alimentos e objetos.

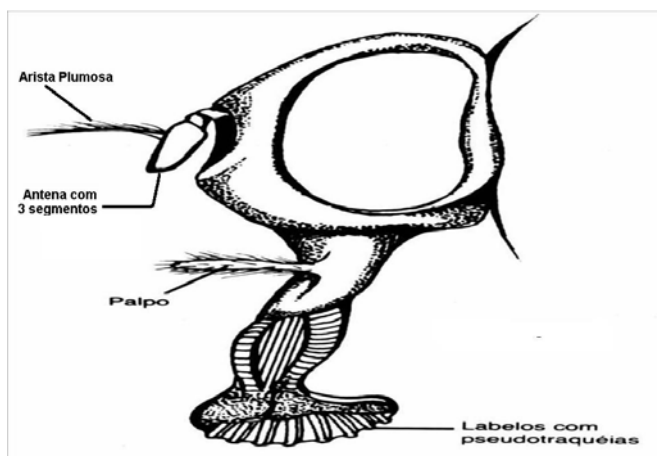


Fig. 3. Aparelho bucal do tipo sugador-lambedor de *Musca domestica*.

Fonte: Adaptado de Carreira, 1991.

Aos animais domésticos, sejam aves ou mamíferos, a mosca doméstica é incriminada na transmissão de vírus e bactérias, além de atuar como vetor intermediário de *Habronema muscae* e *H. megastona*, helmintos intestinais de eqüinos, em cujas fezes são eliminados os ovos. As larvas de *Habronema* spp. penetram nas larvas de *M. domestica*, facilmente encontradas em fezes de eqüino, e no interior das larvas as formas infestantes do nematódeo

permanecem até que a mosca atinja o estágio adulto, quando então a forma infestante do nematódeo instala-se na probóscida e no momento em que a mosca pousa ao redor da boca do cavalo, a larva do nematóide recebe um estímulo causado pelo calor do animal, abandona a probóscida e passa ao organismo de seu hospedeiro definitivo.

Ciclo biológico

Com relação ao ciclo biológico, cada fêmea de *M. domestica* é capaz de depositar, em média, 120 ovos a cada postura, sendo que esta se repete cerca de seis vezes durante a sua vida, cuja duração oscila entre 15 e 70 dias. O acasalamento e as posturas ocorrem de três a 20 dias após a emergência do adulto e nas regiões tropicais se verificam um grande número de gerações anuais.

De acordo com a temperatura, o desenvolvimento embrionário e a conseqüente eclosão das larvas é verificada entre oito e 24 horas e o desenvolvimento larval se dá em matéria orgânica fermentada. As larvas passam por duas ecdises e se verifica a presença de três estágios larvais que se processam entre três e sete dias. Pouco antes de completar seu estágio larval, as larvas abandonam o local de criação, param de se alimentar e enterram-se no solo ou outro substrato para passarem a forma de pupa. Após um período de três a seis dias, em temperaturas ambientes elevadas, a mosca adulta emerge do pupário se utilizando da bolsa ptilinal. Nos meses de temperaturas mais amenas, o período pupal pode se prolongar por várias semanas. O ciclo completo de ovo a adulto dura em média de dez a 14 dias (Fig. 4).

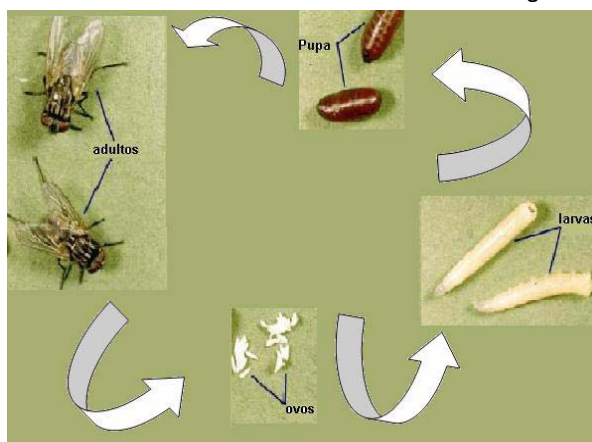


Fig. 4. Representação do ciclo biológico de *Musca domestica*.
Fonte: Adaptado de Life (2007).

Métodos de coleta e manutenção de espécimens em laboratório:

Os métodos de coleta de exemplares selvagens de *M. domestica* se utilizam de puçá (Fig. 5) para coleta direta das moscas sobre substratos ou armadilhas, sendo a armadilha de Bishop a mais utilizada.

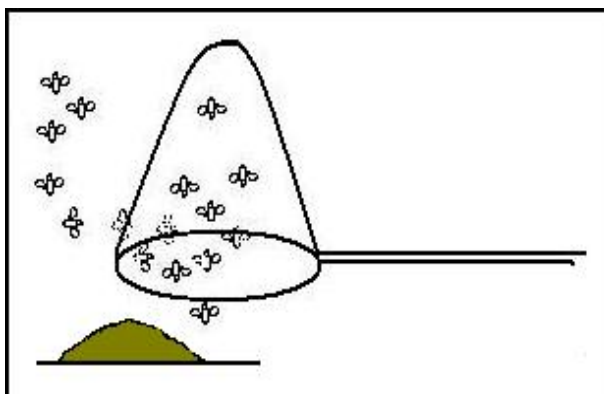


Fig. 5. Coleta direta de dípteros sobre substrato utilizando puçá.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A armadilha de Bishop é facilmente construída utilizando-se uma lata de alumínio com capacidade aproximada de 450 g com aberturas laterais de aproximadamente 3 cm de altura por 5 cm de largura. A lata deve ser pintada de tinta fosca preta e se adaptar na parte interna

um funil feito de tela de nylon que conduzirá as moscas para um saco plástico ou vidro acoplado a lata (Fig. 6).

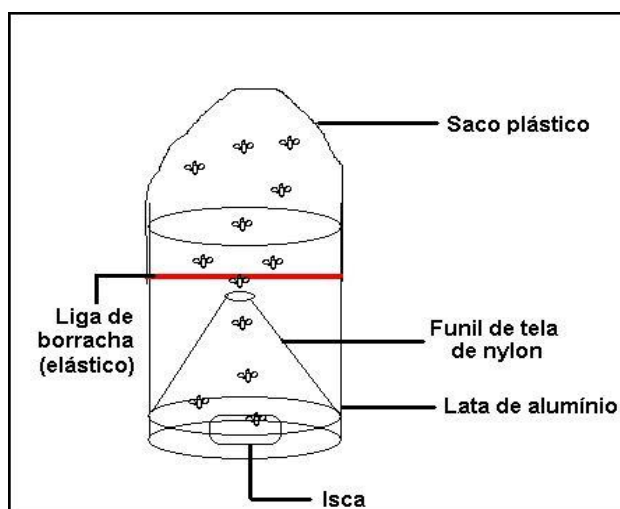


Fig. 6. Representação esquemática da armadilha tipo Bishop utilizada para coleta de moscas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a manutenção dos espécimes de *M. domestica* em laboratório, os mesmos devem ser mantidos em gaiola de madeira telada (30 x 30 x 30 cm) (Fig. 7), e alimentados com leite em pó e açúcar na proporção de 1:1, um algodão embebido em água deverá também permanecer no interior da gaiola para suprir a necessidade de líquidos visando a homeostase dos espécimes, o qual deverá ser trocado periodicamente para que não ocorra o desenvolvimento de fungos e bactérias.

Para a obtenção de gerações subseqüentes em laboratório, utiliza-se o mesmo meio, tanto para postura quanto para o desenvolvimento larval, e este consiste de uma mistura homogênea de farelo de trigo e farinha de carne na proporção de 3:1, a qual é umedecida com água até a obtenção de um meio com consistência próxima ao pastoso. O referido meio deve ser distribuído em placas de Petri e colocado no interior das gaiolas de criação para que nele ocorra a oviposição, sendo que os meios de oviposição devem ser substituídos a cada 24 horas e colocado em frascos de vidro de aproximadamente 550 cm³ completando-se com aproximadamente 200g do meio.



Fotos: Luciana Gatto Brito

Fig. 7. Gaiola telada para criação de dípteros em laboratório, vista frontal e lateral onde se observam as placas de Petri contendo alimentação, meio de oviposição e água.

Stomoxys calcitrans

Características

A mosca-dos-estábulo, *S. calcitrans*, é um díptero hematófago cosmopolita, sendo a única espécie do gênero que ocorre nas Américas, uma vez que o gênero *Stomoxys* conta com aproximadamente 15 espécies.

Tem como hospedeiro preferencial eqüídeos, embora outros mamíferos também possam ser atacados, inclusive o homem, este acidentalmente. Machos e fêmeas são hematófagos e muito semelhantes a mosca doméstica, com a qual se mistura no interior das habitações, onde geralmente passas despercebida.

S. calcitrans é abundante no verão e pode ser frequentemente encontrada pousada em moirões de cerca, muros e paredes que não estejam distantes dos animais que lhes fornecem alimento. Costuma realizar o repasto sanguíneo quando as temperaturas são mais amenas, o que ocorre nas primeiras horas da manhã e ao entardecer, evitando assim os períodos mais quentes do dia.

No hospedeiro, as partes do corpo de maior preferência são as orelhas e boletos, e quando não perturbadas, cada mosca leva de três a quatro minutos se alimentando, sendo comum mudarem de posição antes de terminar o repasto, procurando outro local ou animal para continuar se alimentando. Algumas vezes mostram agressividade exacerbada e apetite feroz, os quais se relacionam a presença de ácaros parasitóides presos ao corpo da mosca dos estábulos.

A mosca-dos-estábulos é um dos dípteros mais importantes para a pecuária nacional, pelos prejuízos econômicos que determina e por seu papel como transmissor e potencial vetor de várias doenças aos animais domésticos. Entre os patógenos de maior importância em medicina veterinária transmitidos por *S. calcitrans* podemos destacar a rickettsia *Anaplasma marginale* para os bovinos, o vírus da anemia infecciosa (AIE) para os equinos, *Habronema* spp., nematóide responsável pela habronemose gástrica e cutânea em eqüídeos e também *Dermatobia hominis*, uma vez que *S. calcitrans* é um dos melhores vetores para os ovos do berne.

A mosca-dos-estábulos pode criar-se em locais que contenham palha de arroz, de trigo e restos culturais que tenham permanecido no campo por algum tempo, principalmente se estiverem fermentados ou umedecidos com urina e fezes de bovinos ou eqüinos. As fezes de bovinos, eqüinos, suínos e ovinos servem como meio de criação para *S. calcitrans*, embora estes não sejam os substratos preferenciais, a não ser que estejam misturadas a matérias orgânicas vegetais.

Os restos alimentares que ficam debaixo dos cochos e o vinhoto, que é um subproduto da indústria canavieira, podem atrair e estimular a postura desse díptero. As formas imaturas podem ser encontradas em grandes quantidades neste substrato, em cochos de confinamento e ao redor de currais, matadouros e restos vegetais.

Identificação

Os adultos de *S. calcitrans* possuem de 5 a 6 mm de comprimento (Fig. 8), sendo pouco menores e mais claros que a mosca doméstica, porém apresentam aparelho bucal picador-sugador com probóscita rígida e escura, visível pelo dorso, e os palpos muito curtos, a arista possui cerdas apenas na parte superior. Costumam pousar com a extremidade do abdômen próxima ao substrato, formando um ângulo de aproximadamente 45° com a superfície.

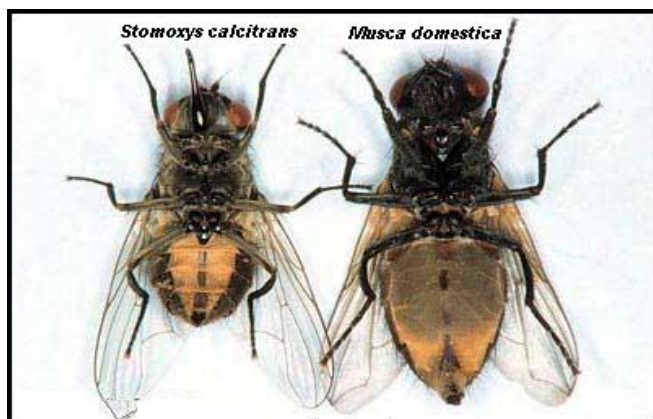


Fig. 8. Comparação entre exemplares adultos de *Stomoxys calcitrans* e *Musca domestica*, destacando o aparelho bucal sugador-picador da mosca-dos-estábulo (vista ventral).

Fonte: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, 2008.

S. calcitrans difere de *Haematobia* spp. pelos palpos bastante finos e filiformes, além da arista antenal pictinada, com raios somente na superfície anterior (Fig. 9). Nas asas há uma característica que a difere da mosca doméstica, sendo que a nervura M₁₊₂ é levemente encurvada sem formar o cotovelo típico de *M. domestica*.

Importância veterinária

A mosca-dos-estábulo é uma importante praga dos animais domésticos, causando irritação e perda de peso. Ataques contínuos da mosca-dos-estábulo ocasionam perda de sangue suficiente para tornar os animais menos vigorosos e mais susceptíveis às doenças. O gado leiteiro pouco se alimenta, o que resulta em perda de peso, podendo causar a redução na produção de leite em até 60%. Cães podem ter as extremidades das orelhas feridas pelas picadas. Podem picar o homem, especialmente nos cotovelos e pernas, mesmo através das roupas, causando forte dor, mas não reações inflamatórias ou alérgicas.

Em condições naturais, *S. calcitrans* transmite *Trypanosoma equinum*, agente etiológico do mal das cadeiras em eqüinos, patologia importante nos estados do Pará e Mato Grosso, além do vírus da anemia infecciosa eqüina e *Clostridium* spp., agente etiológico do carbúnculo sintomático ou peste da manqueira para bovinos e também *Staphylococcus* spp. coagulase (+), *Bacillus* spp., *S. saprophyticus*, *E. agglomerans* e *Shigella* spp. agentes causais de mastite. A espécie é hospedeira intermediária de *H. microstoma* para eqüinos, agente causal da habromenose em eqüinos.

Por ser uma espécie zoófila, ter hábitos diurnos e tamanho menor que *D. hominis*, *S. calcitrans* é um excelente vetor de seus ovos, favorecendo a infestação dos rebanhos por berne.

Ciclo biológico

Os ovos de *S. calcitrans* são alongados e apresentam um sulco longitudinal que se estende por quase todo seu comprimento. A fêmea realiza de quatro a cinco posturas durante toda sua

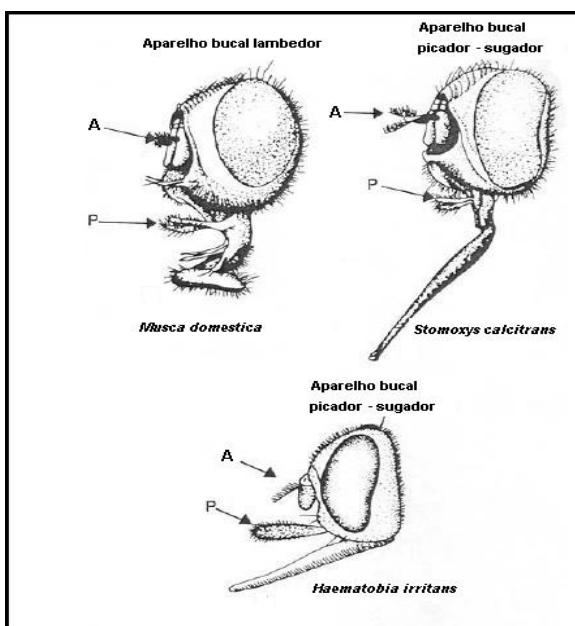


Fig. 9. Cabeça de muscídeos em perfil: A- antena; P- palpo.

Fonte: Adaptado de Carreira, 1991.

vida, cada qual constituída de 25 a 50 ovos. O estágio larval compreende as larvas de primeiro (L₁), segundo (L₂) e terceiro (L₃) instar, que se desenvolve em matéria orgânica vegetal em decomposição, úmida e fermentada.

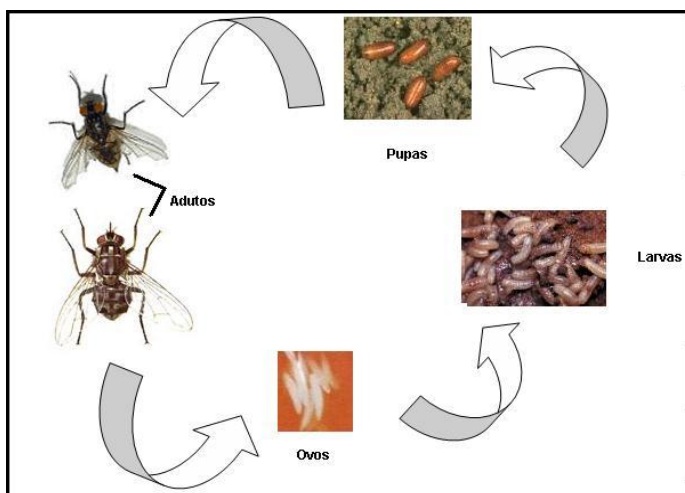


Fig. 10. Representação do ciclo biológico de *Stomoxys calcitrans*.
Fonte: Adaptado de University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, 2008.

Solos úmidos onde são depositados restos de capim, feno e bagaço de cana quando encharcados com urina tornam-se substratos ideais para o desenvolvimento dos ínstares imaturos da mosca-dos-estábulo, desde que o substrato permita a aeração e a temperatura se mantenha entre 15 e 30°C (Fig. 10). Em climas quentes e tropicais, muitas gerações se desenvolvem durante o ano, podendo ocorrer algo em torno de seis a oito quando se estabelece em regiões com condições de clima e temperatura propícias ao seu desenvolvimento. A duração do ciclo biológico de ovo a adulto dura em média 30 dias, porém

em condições adversas, principalmente baixas temperaturas, o período pode se prolongar por meses, uma vez que as larvas entram em estágio de hipobiose.

As larvas de *S. calcitrans* são muito parecidas com as larvas de *M. domestica*, porém podem ser identificadas através dos espiráculos respiratórios, que na mosca-dos-estábulo são pequenos e largamente separados, formando um S, enquanto que em *M. domestica* estes são sinuosos e aproximados com um aspecto que lembra um M.

Métodos de coleta e manutenção de espécimens em laboratório

Normalmente se realiza a coleta de adultos de *S. calcitrans* diretamente sobre o hospedeiro com auxílio de puçá. Pode-se também utilizar a armadilha tipo Magoom que utiliza como isca viva normalmente bezerros.

Para a manutenção dos espécimens de *S. calcitrans* em laboratório, os mesmos devem ser mantidos em gaiola de madeira telada (30 x 30 x 30 cm), e alimentados com sangue citratado embebido em gaze, a qual é depositada na superfície telada superior da gaiola, deve-se oferecer água embebida em algodão também posicionada na parte telada superior da gaiola. A água e o sangue devem ser trocados diariamente para que não ocorra o desenvolvimento de fungos e bactérias.

Para a obtenção de gerações subseqüentes em laboratório, retiram-se os ovos que serão depositados na gaze embebida em sangue através de sucessivas lavagens em água destilada e os mesmos deverão ser transferido para pote de vidro de aproximadamente 550 cm³ contendo aproximadamente 200g do meio de criação larval composto por:

- Cana-de-açúcar moída	330 g
- Farelo de trigo	125 g
- Farinha de carne	40 g
- Bicarbonato de sódio	5 g
- Água destilada	125 ml

Os potes de criação deverão permanecer em câmara climatizada tipo B.O.D (*Biological Oxygen Demand*) a temperatura de 25°C e 80-85% de umidade, ou em temperatura ambiente quando as condições climáticas sejam semelhantes as condições da estufa.

Dípteros produtores de miíases

Dá-se o nome de miíases à ação nociva que larvas de dípteros causam ao organismo de animais vertebrados, em cujos tecidos, vivos ou mortos, elas se desenvolvem.

As miíases se classificam de acordo com critérios clínicos e etiológicos. Do ponto de vista clínico as miíases distinguem-se de acordo com sua localização anatômica:

- Cutânea, que podem ser: furunculosas, rasteiras, ulcerosa ou traumáticas.
- Cavitária: ocorrem na região naso-faríngea, seios frontais, olhos ou ovidos.
- Orgânica: são as que se localizam no trato digestivo ou no aparelho uro-genital.

Do ponto de vista etiológico, as miíases compreendem três grupos:

- Obrigatórias: quando as larvas desenvolvem-se exclusivamente em tecidos vivos e dependem dos hospedeiros para que seu ciclo de vida se complete.
- Facultativas: quando larvas de vida livre de dípteros que geralmente crescem na matéria orgânica em decomposição e que ocasionalmente podem se desenvolver em tecidos necrosados (mortos) de animais vivos.
- Pseudomiíases: miíases acidentais que ocorrem pela ingestão de larvas de moscas indevidamente e que são deglutidas juntamente com alimentos ou bebidas.

Larvas de *D. hominis* e *C. hominivorax*, denominadas vulgarmente como “berne” e “bicheira”, respectivamente, determinam miíases obrigatórias e do tipo cutânea, no caso do berne e cutâneo-traumática no caso da bicheira. As formas adultas das moscas que provocam miíases obrigatórias geralmente têm vida curta, pois esta fase se destina exclusivamente para reprodução.

Dermatobia hominis

Características

Na América Latina, *D. hominis*, popularmente denominada de berne é uma das principais parasitoses que ocorrem sobre os sistemas de produção pecuários, sendo a bovinocultura a mais afetada. Grandes perdas ocorrem devido a queda na performance dos animais infestados, que tem sua produção de carne e leite diminuída, e as peles ou couros mais desvalorizados comercialmente, levando a uma menor taxa de lucro nos rebanhos portadores desta parasitose.

A *D. hominis* é uma espécie endêmica da região Neotropical e a sua presença está associada a áreas que apresentam temperaturas moderadamente altas durante o dia e relativamente frias à noite, com precipitação pluviométrica variando de média a alta, além do que, a região deve apresentar uma vegetação densa com um razoável número de espécies que lhe sirvam como hospedeiro.

Relata-se a presença de rebanhos bovinos parasitados pelo berne desde o Sul do México até o norte da Argentina, sendo o Chile o único país da América Latina livre deste parasita. A altitude não parecer ser limitante para a ocorrência do berne, pois esta espécie é muito abundante até os 600 metros acima do nível do mar, ocorrendo até 3000 metros de altitude.

A foresia é um fenômeno particular de *D. hominis* e a escolha dos insetos vetores depende da pressão da população de cada uma das espécies foréticas presentes na região, as quais podem ser a mosca-dos-chifre, mosca-dos-estábulo e até mesmo mosquitos.

Em zonas de alta infestação por *D. hominis*, diversas espécies domésticas e silvestres podem se apresentar portadoras de dermatobiose, inclusive o homem. Devido a presença de regimes de criação onde se encontrem bovinos criados próximos a outras culturas pecuárias, muitas vezes de subsistência, como a de suínos ou animais de trabalho, como eqüinos e muares, a presença de bovinos infestados por *D. hominis* faz com que se tenha no ambiente pupas de onde emergem as ímagos que serão as responsáveis pela perpetuação da parasitose no ambiente, principalmente se tivermos a presença de bosques ou florestas nas imediações, o que aumenta a probabilidade da dermatobiose se estender a estas criações peridomiciliares ou até mesmo industriais.

Os adultos de *D. hominis* são pouco conhecidos ou passam totalmente despercebidos pelo homem, tal fato se dá por particularidades inerentes à espécie, tais como:

- Curto período de vida.
- Habitar áreas de mata ou lugares sombreados.
- Não se alimentar.
- Não realizar postura sobre seus hospedeiros definitivos.

O bovino é o principal hospedeiro das larvas de *D. hominis*, principalmente o gado europeu *Bos taurus* que possui pêlos mais longos, o que ajuda na transferência das larvas de primeiro ínstar do vetor para o hospedeiro. O gado zebuino é mais bem adaptado aos trópicos e por possuírem uma pelagem mais curta e clara que o bovino europeu são menos parasitados pelo berne.

Acredita-se, que de um modo geral, bovinos escuros sofram maiores infestações pelo berne do que aqueles de coloração mais clara. A escolha do hospedeiro escuro não se deve a uma preferência do parasita, mas ao fato de que os vetores distinguem com maior facilidade os animais de pelagem escura em campo aberto. Além disso, animais de pele escura absorvem com maior intensidade os raios solares, e nas horas mais quentes do dia tendem a se abrigar embaixo de árvores, que são os locais onde também estão os vetores da *D. hominis*.

Identificação

A mosca-do-berne é uma espécie de hábitos diurnos e os adultos são primariamente habitantes das florestas tropicais, sendo que campos abertos parecem funcionar como barreiras à sua dispersão. A literatura diz que os espécimens nunca foram encontrados em estábulos ou habitações, ocorrendo com maior abundância nas margens de matas primitivas, florestas e bosques. Os adultos de *D. hominis* emergem do pupário nas primeiras horas da manhã e os machos são os primeiros a abandonar o pupário e juntam-se em um local sombreado à espera das fêmeas. A cópula ocorre logo após a emergência das fêmeas, e tanto os machos quanto as fêmeas apresentam alto vigor sexual, sendo que as fêmeas podem copular mais de uma vez.

Adultos de *D. hominis* caracterizam-se por serem moscas robustas, com aproximadamente 15 mm de comprimento, cabeça amarelada com a parte anterior escura, tórax de coloração azulada e abdômen azul metálico. Possuem arista pectinada, rostro profundamente deprimido e probóscita contida dentro de uma profunda cavidade no lado ventral da cabeça, sendo curta e cilíndrica com pequena mas evidente labela e sem palpos. A asa é de coloração parda, e as patas alaranjadas.

Importância veterinária

As perdas causadas pela infestação por *D. hominis* são mais importantes em bovinos, já que estes são os principais hospedeiros. Animais jovens são os mais infestados por larvas de *D. hominis*, os quais podem morrer quando estão intensamente parasitados.

Quando a larva deste parasita se encontra no tecido cutâneo dos bovinos, faz com que a maioria das peles infestadas tornem-se inúteis para o uso pela indústria que utilizam o couro como matéria-prima, pois um couro que apresente de 10 a 20 perfurações na sua parte anterior sofre uma depreciação de 30 a 40% em relação a uma peça íntegra.

Os prejuízos causados pela dermatobiose são decorrentes da morte de animais, formação de abscesso que podem ser infestados por larvas de *C. hominivorax*, queda na produção de carne e leite, e também gastos relacionados à mão-de-obra e medicamentos utilizados no controle do berne. Os principais prejuízos desta parasitose estão relacionados à desvalorização do couro pela presença de cicatrizes deixadas pelos nódulos de *D. hominis*. No Brasil, dependendo da região geográfica, 5 a 90% das peles podem ser prejudicadas pela presença de berne; sendo que 18% dos couros não apresentam condições de serem utilizadas na indústria. No Brasil, anualmente 7 milhões de peles bovinas são declaradas de qualidade inferior devido ao grande número de perfurações deixadas pelo berne. Estimativa junto ao Centro de Indústrias de Curtumes do Brasil verificaram que apenas 15% de um total de 12 milhões de couros produzidos anualmente podem ser considerados de primeira categoria, e dos 85% restantes, 40% são de segunda, 30% de terceira e 15% considerados refugos.

No Estado de São Paulo já foi registrado uma queda de 20% na produção de leite de um lote de 60 animais da raça Holandês intensamente parasitado por larvas de *D. hominis*.

Ciclo biológico

A fêmea inicia a postura dois ou três dias após a emergência, e para cada fêmea calcula-se uma postura de 250 a 900 ovos. A oviposição se dá aos poucos, com as massas de ovos contendo de 20 a 40 ovos sendo depositadas no abdome dos insetos vetores (Fig. 11), desta forma, *D. hominis* utiliza vários vetores para a dispersão de seus ovos. O período de incubação dos ovos é em média de seis dias. Os adultos não se alimentam e têm uma vida relativamente curta, com uma longevidade média em laboratório de três a sete dias.

A infestação dos bovinos pelo berne ocorre quando os insetos vetores pousam sobre o corpo dos animais. O calor emanado da pele e a liberação de gás carbônico parecem constituir os principais estímulos para que ocorra a abertura do opérculo nos ovos para liberação das larvas (Fig. 11). As larvas recém emergidas penetram ativamente na pele íntegra ou através de folículos pilosos no hospedeiro. Se as larvas não abandonam os ovos durante o período em que o vetor se encontra sobre o hospedeiro, estas retornam ao ovo e fecham-se os opérculos, desta maneira as larvas de primeiro instar podem permanecer de 20 a 24 dias viáveis nos vetores.



Fig. 11. Diferentes estágios de *Dermatobia hominis*: vetor portando ovos embrionados; larvas de primeiro instar (L1) abandonando os ovos, larva de terceiro instar (L3) e pupa.

Fonte: [VETOR ..., 2008]; [ABANDONANDO ..., 2008]; [LARVAS ..., 2008].

As larvas de primeiro instar (L₁) se estabelecem no tecido cutâneo, onde iniciam o desenvolvimento larval que dura de 29 a 45 dias. A presença da larva no tecido cutâneo leva a formação de uma lesão nodular furunculosa, que apresenta um orifício (fístula) utilizado para respiração do parasita. A larva de terceiro estágio cai no solo e inicia a fase de pupação.

A fase de pupa dura cerca de 30 dias em condições ótimas de temperatura e umidade, mas pode se estender por até 120 dias em condições pouco favoráveis, quando a pupa entra em estado de dormência. Todo o ciclo de desenvolvimento de *D. hominis* pode se completar entre 100-140 dias (Fig. 12).

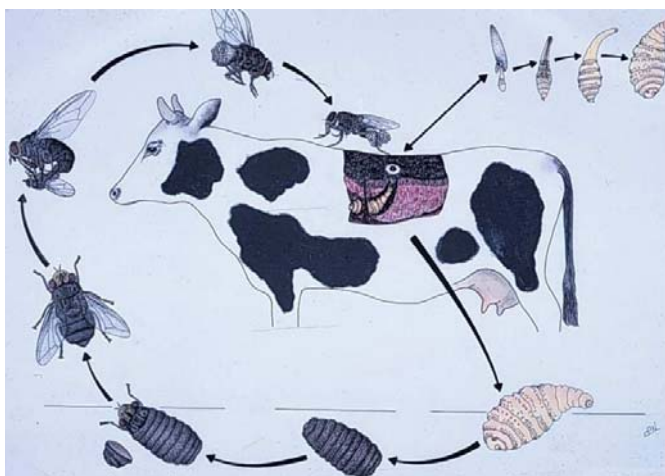


Fig. 12. Ciclo biológico de *Dermatobia hominis* em seu hospedeiro preferencial bovino.

Fonte: Ciclo ..., 2008

Métodos de coleta e manutenção de espécimens em laboratório

Para o estabelecimento de colônias de *D. hominis* em laboratório deve-se proceder a retirada manual de larvas de terceiro instar através de pressão digital sobre nódulos cutâneos da pele do hospedeiro (Fig. 13). Após a retirada das larvas de terceiro instar de *D. hominis* deve-se colocar cerca de 40 a 50 larvas em tabuleiros metálicos (24 cm x 35 cm) contendo como substrato de pupariação uma mistura umedecida de terra com serragem na proporção de 1:1. Os tabuleiros metálicos devem ser alocados em câmaras climatizadas regulada a 25°C e 70 ± 10% de UR para a pupariação.



Foto: Luciana Gatto Brito

Fig. 13. Bovino parasitado por larvas de terceiro instar de *Dermatobia hominis* e retirada manual das larvas por pressão digital.

As pupas obtidas devem ser colocadas em potes de vidro de 550 cm³ contendo o mesmo substrato e permanecer em câmara climatizada regulada nas mesmas condições de temperatura e umidade citadas anteriormente.

Após a emergência das ímagos estas devem ser transferidas para gaiolas, preferencialmente de vidro (30 x 30 x 30 cm), onde se colocam também os vetores para que sobre estes ocorram as posturas de *D. hominis*.

Os vetores mais indicados para *D. hominis* são *S. calcitrans* e *M. domestica*, uma vez que são dípteros que podem ser criados em laboratório e facilmente capturadas pelas fêmeas de *D.*

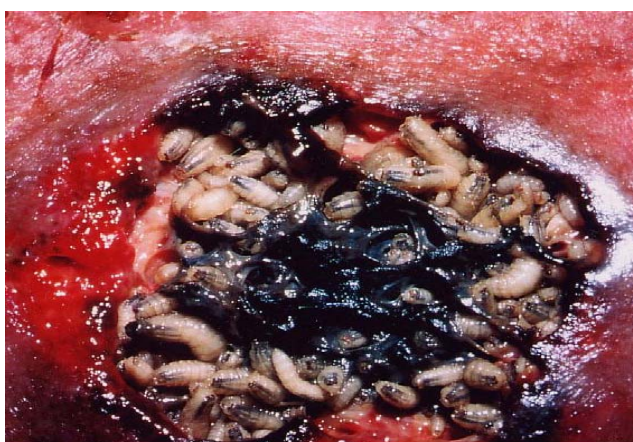
hominis. Diariamente deve-se capturar os vetores portadores de ovos de berne e estes devem ser individualizados em tubo de ensaio, e mantidos em câmara climatizada a 25°C e 80 ± 10% de UR até o momento da eclosão dos ovos.

Para a infestação artificial de *D. hominis* deve-se realizar um estímulo com CO₂ para que as larvas de primeiro ínstar projetem a extremidade anterior para fora do opérculo, o que possibilita a captura das larvas com auxílio de pincel de cerdas finas. As mesmas devem ser mantidas em placa de Petri (10 x 1,5 cm) contendo papel filtro embebido em solução salina a 0,9% até o momento da infestação sobre o hospedeiro.

Cochliomyia hominivorax

Características

As larvas de *C. hominivorax* (Fig. 14) desenvolvem-se nos tecidos superficiais dos hospedeiros provocando problemas diversos como a redução da produtividade, lesões no couro, mutilações, gastos com medicamentos utilizados no controle e mortalidade. O maior impacto, no entanto, é verificado na desvalorização do couro, devido à presença de grandes áreas perfuradas que correspondem a regiões onde ocorreram as lesões e, a morte dos animais não tratados.



C. hominivorax tem sua área de distribuição que se estende por toda a América Latina, desde o México até o

Fig. 14. Miíase com larvas de terceiro instar de *Cochliomyia hominivorax*, observar o aspecto crateriforme da lesão.

Fonte: Traitement ..., 2008.

norte do Chile e Argentina. As miíases provocadas pelas larvas de *C. hominivorax* causam grande morbidade e mortalidade, sobretudo em animais domésticos como bovinos e ovinos, acarretando grandes prejuízos econômicos ao setor pecuário. Essas larvas provocam miíases obrigatórias (larvas biontófagas que se desenvolvem exclusivamente em tecidos vivos) e as práticas de rotina no manejo dos bovinos nas fazendas, como castração e descorna, predispõem os animais ao parasitismo. Porém, as maiores perdas são devido aos altos custos dos tratamentos que são feitos normalmente para prevenir e curar os animais doentes.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para agricultura e alimentação (FAO), em grande parte das Américas a *C. hominivorax* é considerada como a principal miíase dos bovídeos e a segunda mais importante dentre as doenças causadas por artrópodes. No Brasil as miíases provocadas por *C. hominivorax* ocorrem em 94% dos municípios dos 26 Estados, sendo as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste as que apresentam maior número de notificações da ocorrência em bovinos.

Identificação

Várias moscas de colorido metálico são freqüentemente confundidas com *C. hominivorax*, portanto além da cor, existem certas características importantes para sua identificação.

As formas adultas de *C. hominivorax* medem de 8 a 10 mm de comprimento, coloração verde ou azul metálica, três listras negras longitudinais no tórax e se alimentam de seivas vegetais. As fêmeas dessa espécie só realizam a postura nos bordos de fermentos recentes de

mamíferos, atraídas por sangue e secreções purulentas, tendo capacidade de voo de até 200 km durante toda sua vida.

A cabeça é de um amarelo brilhante com os olhos amarelo-avermelhados, aparelho bucal do tipo lambedor e com palpos curtos e filiformes (Fig. 15). O mesonoto tem três faixas longitudinais negras, sendo a do meio, mais curta. A basicosta (visível em vista frontal) é preta e a parte inferior da parafrontália apresenta pêlos pretos.



Fig. 15. Detalhe da cabeça do macho e da fêmea de *C. hominivorax*. Notar estreita separação dos olhos compostos no macho (holóptico) e separação mais evidente nas fêmeas (dicóptica).

Para a identificação dos diferentes instares das larvas (L₁, L₂ e L₃) são observadas as aberturas nos espiráculos respiratórios, presentes na extremidade posterior da larva. Após a eclosão, a larva de primeiro estágio apresenta um único espiráculo respiratório que não é facilmente observado devido a ausência de pigmentação. A larva de primeiro estágio (L₁) apresenta troncos traqueais já bem desenvolvidos. Após cerca de 24 horas esta larva sofre muda para larva de segundo estágio (L₂) apresentando dois espiráculos respiratórios, após cerca de 24 horas, a L₂ sofre uma outra muda para a larva de terceiro estágio (L₃), que apresenta três espiráculos respiratórios (Fig. 16). Portanto a duração dos estágios larvais é de 24 horas para a L₁, 48 horas para L₂ e cerca de cinco dias para L₃, completando um total de sete dias, em condições ambientais favoráveis.

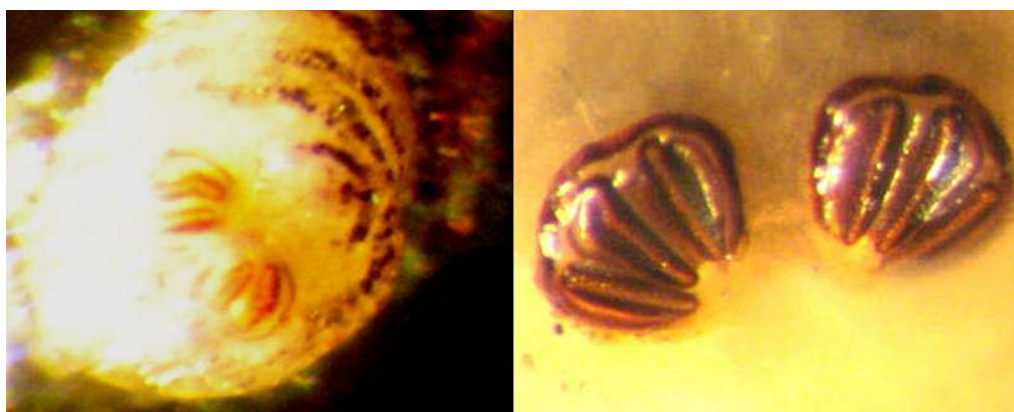


Fig. 16. Espiráculos respiratórios das larvas de segundo (L₂) e terceiros (L₃) de *Cochliomyia hominivorax*.

Importância veterinária

As infestações por larvas da mosca *C. hominivorax* conhecida vulgarmente como mosca varejeira, são uma das principais causas de miíases cutâneas em regiões tropicais e

subtropicais do mundo. Essa mosca, natural das Américas provoca lesões em animais domésticos, selvagens, pequenos animais de estimação e também, eventualmente, no homem.

Devido a sua grande importância econômica, muitos esforços foram concentrados na eliminação de *C. hominivorax* nos Estados Unidos, até sua erradicação quando entre os anos de 1950 e 1960 foi eliminada do território norte americano. Na atualidade encontra-se em fase de erradicação nos países da América Central, região estratégica para evitar a re-infestação dos rebanhos localizados na América do Norte.

A erradicação da espécie nas Américas se deu através da utilização de machos estéreis, os quais foram obtidos por irradiação com raios gama que leva à esterilização. Os machos irradiados foram liberados em grande quantidade na natureza e passaram a competir com os machos silvestres férteis presentes na natureza para copular com as fêmeas.

A estratégia da utilização de machos estéreis está fundamentada no fato das fêmeas de *C. hominivorax* copularem uma única vez durante o seu período de vida, e uma vez copulando com um macho que não é capaz de fertilizá-la faz com que se reduza rapidamente o tamanho da população. A mesma técnica foi utilizada com sucesso nos anos 90, para erradicar moscas que foram acidentalmente introduzidas na Líbia.

Apesar da erradicação se mostrar uma alternativa muito atraente, consequências indesejáveis foram observadas em algumas áreas dos Estados Unidos após a eliminação de *C. hominivorax*. Um dos problemas observados foi a expansão do número de veados do rabo branco (*Odocoileus virginianus*), espécie endêmica dos Estados Unidos, o que acarretou em aumento da população do carrapato *Rhipicephalus microplus* que parasita os veados, infestando as áreas de pastagens natural e cultivadas, o que acaba por também aumentar a infestação nos rebanhos. O aumento populacional de outros herbívoros que provavelmente também eram regulados pela bicheira vem provocando erosão dos solos devido ao excessivo pastoreio.

Apesar de erradicada no território americano, na Líbia e em fase de erradicação na América Central, a mosca *C. hominivorax* apresenta ainda, uma ampla área de distribuição, abrangendo quase toda a América Latina e sendo encontrada em todos os estados brasileiros, com prevalências variáveis ao longo do ano nas diferentes regiões, a maior prevalência coincide com os meses mais quentes e úmidos do ano.

Algumas práticas de manejo predispõem ao aparecimento das bicheiras. Os bezerros recém nascidos podem se infestar por larvas e desenvolver a doença, quando o cordão umbilical não for devidamente desinfetado e desidratado com soluções alcoólicas de iodo. Todos os procedimentos cirúrgicos rotineiramente praticados em rebanhos bovinos, como castração e descorna, tornam os animais expostos a essas infestações. Outras causas frequentes de miíases são ferimentos produzidos com arame farpado, lesões vulvares em fêmeas durante o parto e erupção de dentes.

Devido a ampla distribuição da mosca *C. hominivorax* nos estados brasileiros, altas taxas de infestação por larvas dessa mosca são verificadas. Nas regiões mais quentes e úmidas, casos graves de parasitismo ocorrem tanto em animais como em seres humanos, já tendo sido assinalados muitos casos de mutilações graves.

Os prejuízos gerados pelo parasitismo nos rebanhos bovinos são difíceis de serem calculados e incluem perda de peso, queda na produção de carne e leite e mortalidade de animais não tratados. Os prejuízos mais fáceis de calcular são devido aos custos dos tratamentos preventivos e curativos. Os medicamentos utilizados no controle, além de representarem um grande prejuízo para o produtor, contribuem para a presença de resíduos indesejáveis na carne e no leite bovino.

Além de todos esses aspectos indesejáveis do uso de inseticidas para os produtores e para os consumidores dos produtos de origem animal, deve-se também considerar o impacto ambiental produzido pela utilização desses medicamentos. O acúmulo de embalagens com restos de inseticidas são extremamente prejudiciais ao meio ambiente, necessitando dessa maneira de uma racionalização de uso nem sempre verificada nas propriedades rurais.

Ciclo biológico

As moscas *C. hominivorax* realizam a postura de seus ovos nos bordos de ferimentos de mamíferos de sangue quente. Estas larvas alimentam-se de fluídos e de tecido muscular onde se prendem por meio de seus ganchos orais (Fig. 17) e com auxílio de enzimas proteolíticas contidas na saliva.

As lesões causadas pelas larvas de *C. hominivorax* liberam um odor desagradável, que servem de atrativo para que mais moscas realizem a postura na mesma ferida, e também moscas de outras espécies como *Phaenicia* spp., *Lucilia* spp. e *Cochliomyia macellaria*, que normalmente se proliferam em carcaças, mas podem crescer em animais vivos, originando miíases cutâneas secundárias.

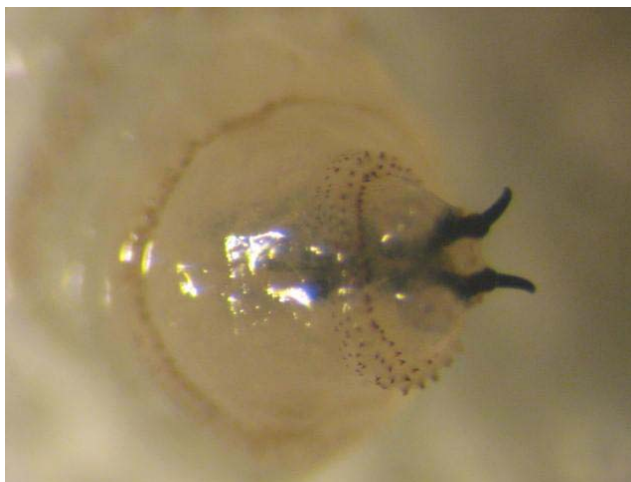


Foto: Márcia Cristina de S. Oliveira

Fig. 17. Ganchos orais em larva de terceiro instar (L3) de *Cochliomyia hominivorax*.

O número de ovos por postura de cada mosca varia ao redor de 390 ovos, podendo chegar a 2.800 ovos produzidos durante o período de vida fértil da fêmea. O período de incubação dos ovos varia de 11 a 21 horas e as larvas recém eclodidas penetram nos tecidos dos hospedeiros dos quais se alimentam, conservando os espiráculos voltados para o exterior. Todo o ciclo larval (L₁, L₂ e L₃) se dá entre 4 e 8 dias. Após esse período as larvas se desprendem do hospedeiro e caem no solo para pupar. O período pupal é de 7 dias em média no verão e até 2 meses no inverno. As fêmeas iniciam a postura 5 a 10 dias após haverem emergido do pupário (Fig. 18).

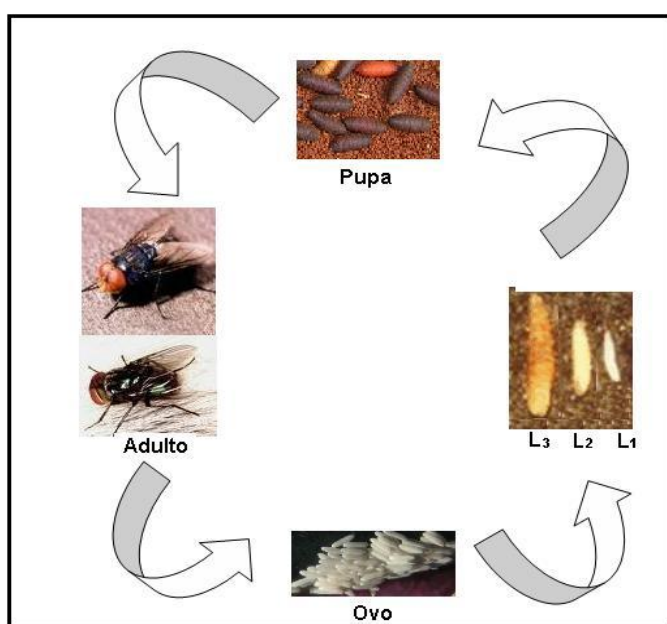


Fig. 18. Representação do ciclo biológico de *Cochliomyia hominivorax*.

Fonte: Adaptado de: Figueiredo et al., 2002; News & Events, 2007.

Métodos de coleta e manutenção de espécimens em laboratório

Para estabelecimento das colônias de *C. hominivorax* em laboratório, as larvas são colhidas em animais naturalmente infestados. No laboratório elas são alocadas em placa de Petri e acondicionadas em meio de cultura contendo:

- 54 g de carne moída.
- 30 mL de água destilada.
- 16 mL de sangue citratado.
- 2 mL de formol.

É necessário que a carne utilizada seja isenta de resíduos de medicamentos para melhor desenvolvimento das larvas.

As larvas juntamente com o meio de cultura contidos na placa de Petri devem ser colocados dentro de uma vasilha plástica contendo terra autoclavada (Fig. 19), os quais deverão ser mantidos em estufa à 37°C. É importante a colocação dentro da estufa de um recipiente contendo água durante todo o tempo da incubação, a fim de manter alta a umidade.



Foto: Márcia Cristina de S. Oliveira

Fig. 19. Larvas de *Cochliomyia hominivorax* em desenvolvimento no meio de cultura.

As larvas se alimentarão, e se desenvolverão no meio, sofrendo duas mudas (L₁ para L₂ e L₂ para L₃). É importante que se realize a troca do meio de cultura após 48 horas, afim de que não se ofereça carne putrefata às larvas em desenvolvimento. Na fase final do estágio de L₃, estas abandonarão o meio de cultura e procurarão a terra para iniciarem seu período de pupação (Fig. 20).



Foto: Márcia Cristina de S. Oliveira

Fig. 20. Larvas de terceiro instar (L₃) e pupas de *Cochliomyia hominivorax*.

Ao final do período de pupação, os adultos emergidos devem ser colocados em gaiola de madeira telada (30x 30 x30 cm) e a mesma deve ser mantida em estufa tipo BOD à 28°C e umidade superior a 85% (Fig. 21).

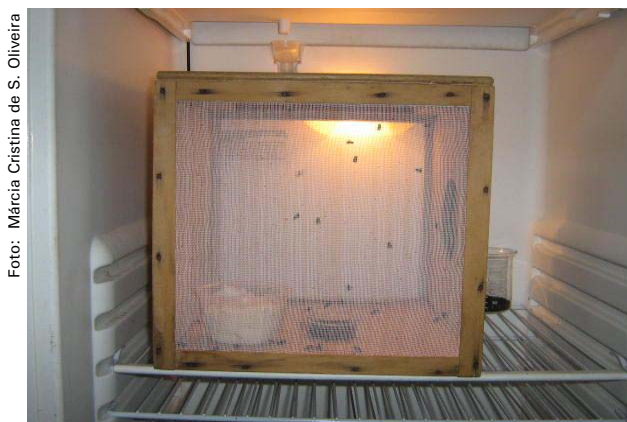


Foto: Márcia Cristina de S. Oliveira

Fig. 21. Gaiola de criação de *Cochliomyia hominivorax* mantida em BOD (Biologic Oxygen Demand).

Após a emergência dos adultos, é importante manter a gaiola em ambiente escuro para evitar a cópula precoce, uma vez que as fêmeas necessitam de aproximadamente 72 horas para a maturação do ovário, que se dá através da ingestão de carne com mel. A alimentação dos macho e fêmeas após o período de maturação ovariana deve ser feita com solução de água e glicose (2:1).

Referências

- [ABANDONANDO os ovos]. Disponível em: <<http://medent.usyd.edu.au/fact/dermatob.jpg>>. Acesso em: 15 maio 2008.
- CARREIRA, M. **Insetos de interesse médico e veterinário**. Curitiba: UFPR, 1991. 228p.
- CICLO biológico de Dermatobia hominis. Disponível em: <<http://icb.usp.br/~marcelcp/Imagens/musc32.jpg>>. Acesso em: 21 maio 2008.
- FIGUEIREDO, Ricardo R.; DORF, S.; COURI, M.; AZEVEDO, A. A.; MOSSUMEZ, F. Corpos estranhos animados em otorrinolaringologia. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 68, n. 5, p. 722-728, 2002.
- [LARVAS de terceiro instar e pupa]. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/oestrid/Images/dorsalpuparium_bot.gif>. Acesso em: 15 maio 2008.
- LIFE cycle of the House Fly. [200?]. Disponível em: <http://bugs.bio.usyd.edu.au/Entomology/lifeCycles/imagePages/fly_lifecycle.html>. Acesso em: 25 jun. 2008.
- NASCIMENTO, E. M. F. do; OLIVEIRA, J. B. de; PAES, M. J.; LOBO, A. de P.; SILVA, A. L. A. da; SANTOS JÚNIOR, E. R. dos; LEAL, J. L. F.; MOYA-BORJA, G. E. Miíases humanas por *cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858) (Diptera, Calliphoridae) em hospitais públicos na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Entomología y Vectores**, v. 12, n. 1, p. 37-51, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-03812005000100003&lng=en>. Acesso em: 25 ago. 2008.
- News & Events. **Another "Turn of the Screw" - worm Saga**. 2007. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/mar07/worm0307.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2008.
- TRAITEMENT des myiases à *Cochliomyia hominivorax* par application locale d'ivermectine. Disponível em: <<http://www.pathexo.fr/pages/bull-somm/2003-T96/2003-5/icono-2470.html>>. Acesso em: 21 maio 2008.
- UNIVERSITY OF FLORIDA INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURAL SCIENCES. **Featured creatures**. 2008 (last review). Disponível em: <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly.htm>. Acesso em: 25 jun. 2008.
- [VETOR portando ovos]. Disponível em: <http://bp3.blogger.com/_IOYbBJNpwSg/Ri7uaBDzCbl/8o3bzHAVng/s1600-h/f-zen24.jpg>. Acesso em: 15 maio 2008.

Embrapa

Rondônia

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

